



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ingeniería  
 Área: Automatización

(Programa del año 2022)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 29/04/2023 00:42:23)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Automatización Electroneumática	TEC.UNIV.EN AUTOMAT.IND.O I	010/0 8	2022	2° cuatrim.DESF

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PEREZ CASSEIGNAU, DIEGO GABRIE	Prof. Responsable	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	Hs	Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatr. Desfa

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2022	24/06/2022	15	90

### IV - Fundamentación

En la actualidad la aplicación de la electroneumática en procesos productivos está presente en todo tipo industria. Esto hace que los conocimientos teóricos y prácticos referidos a esta materia sean fundamentales para cualquier técnico en Automatización Industrial. El técnico tiene que tener la capacidad de entender el proceso, evaluar su funcionamiento, para luego proponer un sistema Automático que mejore el rendimiento de la producción o la calidad. A esto se le denomina "Soluciones Inteligentes" y por ende a la necesidad del cliente "Problemas". El ambiente laboral está formado por un equipo de profesionales que trabaja de manera colaborativa, elaborando y desarrollando proyectos que permitan satisfacer la necesidad de los clientes. El trabajo colaborativo o en equipos se refleja en muchos entornos laborales actuales. Los técnicos en estas especialidades, deben conocer métodos de comunicación y elaboración de proyectos para poder coordinar con los distintos actores que trabajan en diferentes sectores, mecánicos, eléctricos, administración etc.

Habiendo contextualizado brevemente el perfil profesional que se requiere, se debe pensar en una propuesta Tecno-Pedagógica que le permita al aprendiz vincularse desde el inicio con condiciones similares a las laborales. Para ello se va a implementar, el aprendizaje basado en la resolución de problemas, en la que el estudiante pueda desarrollar habilidades en la interpretación de problemáticas y aplicación de soluciones adecuadas a cada caso integrando los conocimientos de la electroneumática en específico con los aprendidos en las materias de automatización industrial.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Adquirir conocimientos básicos de uso y aplicación de la electroneumática; es decir; principios físicos, conocimientos de elementos de una instalación neumática, tipos y usos de distintos actuadores, válvulas controlados por lógica eléctrica.

Interpretar planos electroneumáticos, diseñar soluciones a problemas de automatización, optimizar y actualizar

tecnológicamente procesos puramente neumáticos a procesos electropneumáticos.

Diseñar una solución automática integral, para un proceso industrial automatizado, con el fin de adquirir la capacidad de resolver problemas complejos que permitan el uso integral de la electropneumática y la automatización con PLC.

## VI - Contenidos

### 1-Fundamentos de la neumática.

- 1.1-Leyes de gases ideales
- 1.2-Unidades compresoras.
- 1.3-Actuadores.
- 1.4-Válvulas.
- 1.5-Simbología.
- 1.6-Casos prácticos de aplicación.

### 2-Conceptos sobre instalaciones neumáticas.

- 2.1-Sala de compresores.
- 2.2-Distribución del aire comprimido.

### 3-Componentes de una instalación neumática.

- 3.1-Filtros
- 3.2-Secadores.
- 3.3-Refrigerador posterior.
- 3.4-Pulmones. Faltan imágenes.
- 3.5-Cañerías.
- 3.6-Unidades de mantenimiento.
- 3.7-Herramientas.

### 4-Cuidado de la calidad del aire comprimido.

- 5-Eficiencia del aire comprimido.
- 6-Seguridad del aire comprimido.
- 7-Componentes eléctricos.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

El alumno contará con una serie de guías de entrenamiento de dificultad creciente. Se cuenta con un simulador que les permite el aprendizaje autónomo junto con el acompañamiento de la cátedra. Se plantean situaciones en las que el alumno debe resolver desde su propio razonamiento lógico exponiendo situaciones donde deben interpretar correctamente la situación en función de la base teórica. Se genera un espíritu autoevaluativo y creativo de resolución de problemas ya que los ejercicios no se limitan a una sola forma de resolución. A continuación, se mencionan las tareas a realizar, conceptos y expectativas de logro.

Trabajo práctico N°1- Identificación de elementos neumáticos. (8 ejercicios – 1 hr) Enunciados en texto, formato docx.

Actividades: Se plantean diferentes tipos de elementos neumáticos que deberán identificar y nombrar correctamente en función de lo aprendido en teoría. Tipos de válvulas de vías, tipos de accionamientos, tipos de unidades de alimentación; y otros elementos neumáticos.

Expectativas de logro: que el alumno identifique los distintos tipos de elementos y sus funciones. Relacione el diseño gráfico del símbolo determinado por la norma correspondiente con la funcionalidad del elemento.

Trabajo práctico N°2- Nociones básicas circuitos neumáticos. (12 ejercicios – 4 hs) Enunciados en texto, formato docx.

Actividades: Se plantean combinaciones elementales de elementos neumáticos. Por ejemplo, accionar cilindros con

pulsadores, uso correcto de válvulas para los distintos cilindros, uso de válvulas accesorias como válvula de escape rápido y reguladoras de caudal. Uso de distintos tipos de cilindros. Uso de distintos tipos de válvulas de vías.

Expectativas de logro: el objetivo es que el alumno se familiarice con el funcionamiento de los componentes básicos realizando la solución en papel y luego comprobando el funcionamiento en el simulador. Aprenderá las combinaciones correctas de componentes para lograr el funcionamiento adecuado de los accionamientos.

Trabajo práctico N°3- Circuitos neumáticos básicos. (7 ejercicios – 4 hs) Enunciados en texto, formato docx.

Actividades: los circuitos de neumática incrementan la dificultad respecto del trabajo práctico N°2. Se plantean situaciones que representan circuitos básicos de electroneumática. Se introduce a combinaciones de lógica eléctrica. Se diferencia la lógica directa e indirecta, combinaciones de pulsadores en serie y paralelo, combinación de varios cilindros y variantes de funcionamiento al usar detectores de inicio y fin de recorrido de los cilindros.

Expectativas de logro: se espera que el alumno reconozca combinaciones básicas de lógica cableada para poner en funcionamiento circuitos neumáticos básicos que los preparen para aumentar la dificultad de los mismos. Se introducen nuevos componentes y combinación de los mismos. La resolución es en papel y luego comprobando el funcionamiento en el simulador.

Trabajo práctico N°4- Circuitos neumáticos temporizados. (10 ejercicios – 4 hs) Enunciados en texto, formato docx. Ejercicio modelo, formato docx.

Actividades: se presentan circuitos electroneumáticos en forma de enunciados para resolver usando temporizadores con retardo a la conexión y a la desconexión. Se combinan variantes de lógicas eléctricas directas e indirectas, distintos tipos de cilindros y válvulas. Cada uno de ellos con variantes del temporizador a utilizar.

Expectativas de logro: que se comprenda el correcto funcionamiento de cada temporizador y la adecuada forma de utilizarlo para realizar la solución a una problemática o parte de proceso. La resolución es en papel y luego comprobando el funcionamiento en el simulador.

Práctica de taller N°1- Reconocimiento de elementos neumáticos. (1 práctica – 3 hs) Enunciados planteado verbalmente.

Actividades: se entrega a cada alumno un componente neumático diferente. Con el uso de herramientas adecuadas, deben desarmarlos componente a componente sin perder ni romper los mismos. De manera grupal, se debe reconocer cada componente y su función dentro del elemento neumático al que pertenece. Luego de la limpieza de cada elemento, se debe armar cada componente para ser archivado. Se plantea realizar la actividad con todos los elementos de protección acordes para cuidar la de seguridad de los practicantes.

Expectativas de logro: que el alumno conozca físicamente cada componente de una instalación neumática industrial. Se espera que, en la puesta en común, fijen los conocimientos transmitidos en clases de teoría sobre el principio de funcionamiento y uso de cada componente. A través de el proceso de desarmar y armar el componente, se logra reducir el miedo del alumno a realizar esta práctica tan necesaria en el entorno industrial; se logra una mayor comprensión de que componentes neumáticos son reparables y cuales son los repuestos que pueden ser intercambiados; sobre todo la manera correcta de realizar esta actividad para no dañar ningún elemento en el proceso.

Trabajo práctico N°5- Rediseño de circuitos neumáticos/electroneumáticos. (10 ejercicios – 5 hs) Enunciados en texto, formato docx.

Actividades: se presentan imágenes que representan circuitos puramente neumáticos con una combinación variada de componentes que incluyen elementos desde la generación del aire comprimido hasta los accionamientos finales. La dificultad de los circuitos va en aumento progresivamente.

Expectativas de logro: el reconocimiento de símbolos que representan componentes hasta ahora no vistos en las prácticas anteriores, la interpretación del funcionamiento de cada circuito al punto de poder describir en un texto dicha forma de

trabajo o secuencia de activación. Además, se espera que representen el mismo funcionamiento del ejercicio puramente neumático con una lógica electroneumática lo más simplificada posible; decidiendo que componentes agregar y cuales eliminar. La resolución es en papel y luego comprobando el funcionamiento en el simulador.

Trabajo práctico N°6- Circuitos neumáticos dificultad media. (10 ejercicios – 5 hs) Enunciados en texto, formato docx.

Actividades: Se presentan situaciones problemáticas de índole industrial o de proceso productivo de dificultad media. La cantidad de accionamientos y elementos neumáticos y de lógica eléctrica a utilizar. Se complejizan la combinación de los mismos y se representan porciones de procesos muy cercanos a la realidad.

Expectativas de logro: incrementar la capacidad de entender procesos productivos e industriales funcionales con tecnología electroneumática. El objetivo es ir llevando al alumno a que entienda la aplicación real de esta tecnología y entrenar su capacidad de resolver problemas e identificar errores y fallas en los mismos. La resolución es en papel y luego comprobando el funcionamiento en el simulador.

Práctica de taller N°2- Implementación circuito electroneumático básico. (1 práctica – 3 hs) Enunciados planteado verbalmente.

Actividades: se plantea un circuito neumático básico a una dupla de alumnos. Se solicita que realicen el esquema correspondiente en papel. Luego de una revisión por el docente se autoriza a realizar el circuito en el tablero de ensayos didácticos de taller. Los alumnos deben hacer funcionar correctamente el circuito planteado.

Expectativas de logro: que los alumnos tengan un contacto directo con el montaje de un circuito electroneumático real. Que logren la capacidad de idear una solución a un problema y llevarlo a la práctica.

Trabajo práctico N°7- Introducción a motores neumáticos. (7 ejercicios – 3 hs) Enunciados en texto, formato docx.

Actividades: se plantean ejercicios introductorios a la simbología, usos y formas de conexión de motores neumáticos.

Expectativas de logro: adquirir la capacidad de reconocer, usar, conectar correctamente un motor neumático. Comprender que elementos necesita para funcionar correctamente y con cuales no puede funcionar. La resolución es en papel y luego comprobando el funcionamiento en el simulador.

Trabajo práctico N°8- Circuitos neumáticos dificultad alta. (9 ejercicios – 5 hs) Enunciados en texto, formato docx.

Actividades: se plantean situaciones problemáticas a resolver; de dificultad alta; que representan procesos industriales de aplicación real. La dificultad de los ejercicios va en aumento y haciendo uso de toda la variedad de componentes aprendidos.

Expectativas de logro: mejorar la capacidad de resolver circuitos electroneumáticos variados y de aplicación real. Se busca un fuerte acercamiento con la realidad de los procesos industriales, con los que se encontrarán en la vida laboral. Se entrena el correcto uso y aplicación de los distintos accionamientos neumáticos. La resolución es en papel y luego comprobando el funcionamiento en el simulador.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

Se propone el dictado de la asignatura con el enfoque técnico-pedagógico de motivar el pensamiento autodidacta, crítico,

interpretativo y relacional; para que el alumno; de forma autónoma, desarrolle maneras de resolver situaciones de gran semejanza a las que posiblemente se enfrente en los ambientes donde puede desarrollarse laboralmente. Para lograr esto, se desarrollan situaciones problemáticas de dificultad creciente pero de una manera progresiva amigable que lleva al alumno a relacionar los conocimientos nuevos con los anteriores.

Se acompañan las prácticas del uso de un software de simulación para que el alumno auto compruebe su capacidad de resolver problemas y se motive a intentar nuevas experiencias de aprendizaje en un entorno virtual controlado.

A continuación, se determina la modalidad de evaluación de la materia:

**EXPECTATIVAS DE LOGRO:** Que el estudiante se familiarice con los componentes electroneumáticos. (Referencia trabajo práctico N°1)

**EXCELENTE:** Reconoce e identifica correctamente todos los distintos tipos de elementos y sus funciones.

**BUENO:** Reconoce e identifica los distintos tipos de elementos y sus funciones, pero con algunas diferencias consideradas menores en un 30% de los componentes propuestos.

**INSUFICIENTE:** Tiene problemas para reconocer e identificar componentes o los identifica de manera insuficiente en más de un 30% de los propuestos.

**EXPECTATIVAS DE LOGRO:** Que el alumno se familiarice con el funcionamiento de los componentes neumáticos básicos. (Referencia trabajo práctico N°2)

**EXCELENTE:** Demuestra conocer correctamente el funcionamiento de los componentes neumáticos básicos.

**BUENO:** Demuestra conocer correctamente el funcionamiento de los componentes neumáticos básicos con algunos errores de nomenclatura, no de funcionamiento.

**INSUFICIENTE:** Tiene dificultades para demostrar el correcto funcionamiento de algún componente neumático.

**EXPECTATIVAS DE LOGRO:** Que el alumno reconozca y replique combinaciones básicas de lógica cableada para poner en funcionamiento circuitos neumáticos básicos. (Referencia trabajo práctico N°3)

**EXCELENTE:** Demuestra capacidad de resolver correctamente ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**BUENO:** Demuestra capacidad de resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia. Se admiten errores de gráficos, elementos auxiliares, pero no se admite error de funcionamiento.

**INSUFICIENTE:** Tiene dificultades para resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**EXPECTATIVAS DE LOGRO:** Que el alumno comprenda el correcto funcionamiento de cada temporizador y la adecuada forma de utilizarlo. (Referencia trabajo práctico N°4)

**EXCELENTE:** Demuestra capacidad de resolver correctamente ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**BUENO:** Demuestra capacidad de resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia. Se admiten errores de gráficos, elementos auxiliares, pero no se admite error de funcionamiento.

**INSUFICIENTE:** Tiene dificultades para resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**EXPECTATIVAS DE LOGRO:** Que el alumno represente correctamente el mismo funcionamiento del ejercicio puramente neumático; con una lógica electroneumática, lo más simplificada posible. (Referencia trabajo práctico N°5)

**EXCELENTE:** Demuestra capacidad de resolver correctamente ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**BUENO:** Demuestra capacidad de resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia. Se admiten errores de gráficos, elementos auxiliares, pero no se admite error de funcionamiento.

**INSUFICIENTE:** Tiene dificultades para resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia. Demuestra dificultades en diferenciar los elementos neumáticos de los electroneumáticos.

**EXPECTATIVAS DE LOGRO:** Que el alumno sea capaz de resolver procesos productivos e industriales funcionales con tecnología electroneumática de dificultad media. (Referencia trabajo práctico N°6)

**EXCELENTE:** Demuestra capacidad de resolver correctamente ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**BUENO:** Demuestra capacidad de resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia. Se admiten errores de gráficos, elementos auxiliares, pero no se admite error de funcionamiento.

**INSUFICIENTE:** Tiene dificultades para resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**EXPECTATIVAS DE LOGRO:** Que el alumno sea capaz de reconocer, usar y conectar correctamente un motor neumático. (Referencia trabajo práctico N°7)

**EXCELENTE:** Demuestra capacidad de resolver correctamente ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**BUENO:** Demuestra capacidad de resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia. Se admiten errores de gráficos, elementos auxiliares, pero no se admite error de funcionamiento.

**INSUFICIENTE:** Tiene dificultades para resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**EXPECTATIVAS DE LOGRO:** Trabajo integrador. Que el alumno sea capaz de resolver procesos productivos e industriales funcionales con tecnología electroneumática de dificultad alta. (Referencia trabajo práctico N°8)

**EXCELENTE:** Demuestra capacidad de resolver correctamente ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**BUENO:** Demuestra capacidad de resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia. Se admiten errores de gráficos, elementos auxiliares, pero no se admite error de funcionamiento.

**INSUFICIENTE:** Tiene dificultades para resolver ejercicios prácticos similares al práctico de referencia.

**B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO**

**NO TIENE**

**C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL**

**NO TIENE**

**D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL**

Participación de las prácticas de taller.

Aprobación del 100% de los trabajos prácticos.

Aprobación un parcial teórico escrito con mínimo 7 puntos (incluye cual instancia de recuperación).

Aprobación de proyecto integrador.

**E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES**

**NO TIENE**

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] [1] Atlas Copco (2011). Manual del aire comprimido 7° edición. ISBN 9789081535809. Páginas 752. Tipo: Libro, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

[2] [2] Waller D, Werner H. (1997) Neumática nivel básico. Manual de estudio TP-101. Ed. Festo didactic. Tipo: Manual, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

[3] [3] Salvador Millan. Automatización Neumática y Electroneumática. Norgren Biblioteca Técnica. ISBN 8426710395, Ed. Marcombo Boixareu Editores. Tipo: Libro, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

[4] [4] Miguel Carulla, Vicente Dallonosa (1993) Circuitos básicos de neumática. ISBN 9701500042, Ed. Alfaomega grupo editor. Tipo: Libro, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

[5] [5] Convenio Sena-Festo. (1991) Electroneumática. Colección de ejercicios con soluciones nivel avanzado. ISBN 3812730189, Ed. Festo didactic. Tipo: Manual, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

[6] [6] Festo didactic. (2009). Neumática. Electroneumática. Fundamentos. Ed. Festo didactic. Tipo: Manual, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

[7] [7] Antonio Creus Sole (2007). Neumática e Hidráulica. ISBN 842671420X, Ed. Alfaomega grupo editor. Tipo: Libro, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

[8] [8] SMC International Training (2009). Neumática. ISBN 9788428328487. Ed. Paraninfo. Tipo: Libro, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] [1] José Roldan Vilorio (2012). Tecnología y circuitos de aplicación de neumática, hidráulica y electricidad. ISBN 9788428333702, Ed. Paraninfo. Tipo: Libro, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

[2] [2] Festo didactic. (2007). Festo FluidSIM °4. Neumática. Manual del usuario. Ed. Festo didactic. Tipo: Manual, Formato: digital, Disponibilidad: servidor de la materia.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Adquirir conocimientos básicos de uso y aplicación de la electroneumática.

Interpretar y diseño de soluciones a problemas de automatización electroneumática.

## XII - Resumen del Programa

- 1-Fundamentos de la neumática.
  - 1.1-Leyes de gases ideales
  - 1.2-Unidades compresoras.
  - 1.3-Actuadores.
  - 1.4-Válvulas.
  - 1.5-Simbología.
  - 1.6-Casos prácticos de aplicaición.
- 2-Conceptos sobre instalaciones neumáticas.
  - 2.1-Sala de compresores.
  - 2.2Distribución del aire comprimido.
- 3-Componentes de una instalación neumática.
  - 3.1-Filtros
  - 3.2-Secadores.
  - 3.3-Refrigerador posterior.
  - 3.4-Pulmones. Faltan imágenes.
  - 3.5-Cañerías.
  - 3.6-Unidades de mantenimiento.
  - 3.7-Herramientas.
- 4-Cuidado de la calidad del aire comprimido.
- 5-Eficiencia del aire comprimido.
- 6-Seguridad del aire comprimido.
- 7-Componentes eléctricos.

## XIII - Imprevistos

Se especificará cómo se actuará en caso de imprevistos que alteren el normal desarrollo del curso.

## XIV - Otros

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	